Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Bonn
Direktor: Professor Dr. Freiherr v. Redwitz.

Die Bluttransfusion an der Chirurgischen Klinik der Universität Bonn.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn.

*

Vorgelegt am 21. September 1939

von

Hans Lemmerz

aus Königswinter a. Rh.

BONN 1939

Anton Brand, Bonn.

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Professor Dr. Freiherr v. Redwitz
Korreferent: Professor Dr. F. Tiemann.

Meiner Mutter!

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I. Teil

I. Einleitung.

a) Methoden und einzelne Verfahren zur Bluttansfusion 5
b) Vorbereitungen zu jeder Bluttransfusion. 8
c) Sind mit den Vorproben alle Gefahren der Bluttrans= fusion ausgeschlossen? 9

II. Methoden der Bluttransfusion in Bonn.

a) Indirekte Methode. 10
b) Becksche direkte Methode. 13
c) Anzahl der Bluttransfusionen und Menge des über= tragenen Blutes in Bonn. Gruppenzugehörigkeit von Spender und Empfänger. 13

III. Spenderwesen in Bonn.

Verzeichnis der Spender, Auswahl und Behandlung derselben. 15

IV. Komplikationen.

a) Komplikationen durch technische Fehler bei der Blut= überleitung. 17
b) Komplikationen, die durch das Transfundat selber bedingt sind. (Temperatursteigerung, Schüttelfrost, Kollaps). 17

V. Indikationen zur Bluttransfusion und Wir= kung des übertragenen Blutes beim Empfänger.

a) Akuter und chronischer Blutverlust, Blutkrankheiten, hämostyptische Wirkung des übertragenen Blutes. 19
b) Vor= und Nachbehandlung bei Operationen. 22
c) Eitrige Infektionskrankheiten. 23

VI. Kontraindikationen. 25

II. Teil

Die Bluttransfusion bei den einzelnen Krankheitsbilder in der Bonner Chirurgischen Klinik.

I. Blutkrankheiten. 27
II. Sekundäre Anämien. 30
III. Prä- und postoperative Bluttransfusionen. 32
IV. Eitrige Infektionskrankheiten. 35
V. Zusammenfassung. 40

I. EINLEITUNG.

a) Methoden und einzelne Verfahren zur Bluttransfusion.

Mit der Entdeckung der vier Blutgruppen durch Landsteiner im Jahre 1902 und der Lehre von der Agglutination und Hämolyse begann die eigentliche Periode der Bluttransfusion. Diese Tatsachen schufen die Grundlagen, um die bis dahin bestehenden Gefahren bei der Übertragung von Menschenblut zu vermeiden.

Auch die Technik der Bluttransfusion machte seit dieser Zeit Fortschritte. Unter den Methoden, die im Laufe der Zeit erarbeitet wurden, unterscheidet man direkte und indirekte Verfahren.

Zur direkten Transfusion gehören alle Verfahren, bei denen unverändertes Vollblut übertragen wird. Es geschieht einmal durch unmittelbare Verbindung der Blutgefäße von Spender und Empfänger oder durch Zwischenschaltung von Instrumenten. Die erste Methode ist wegen ihrer Schwierigkeiten, Gefahren und Ungenauigkeit nicht mehr in Gebrauch. Durch Zwischenschaltung eines geeigneten Apparates ist die Bluttransfusion von diesen Nachteilen zum größten Teil befreit und dadurch wesentlich erleichtert. Einige der wichtigsten Apparate zur direkten und indirekten Blutübertragung sollen im folgenden erwähnt werden.

Direkte Transfusionsapparate.

Das Verfahren von Kimpton-Brown-Percy bedient sich eines eingeteilten Glaszylinders, der oben und unten abgebogene, verjüngte Enden besitzt. Das untere Ende besitzt eine auswechselbare Nadel zur Punktion der Venen

Am oberen Ende ist ein Ballon angebracht, der sowohl zum Ansaugen als auch zum Ausdrücken dient. Das Blut wird durch Punktion mit der Nadel aus der Spendervene angesaugt und dann in die Venen des Empfängers unter leichtem Druck überführt. Die Innenwand des Glaszylinders ist mit Paraffin überzogen, um die Blutgerinnung zu verhindern. Länger als 15 Minuten soll die Überleitung von Beginn des Aufsaugens bis zur Beendigung der Übertragung auf den Empfänger nicht dauern, weil nach dieser Zeit eine Gerinnung des Blutes im Glaszylinder zu befürchten ist. Neubauer und Lampert kon-

struierten einen Transfusionsapparat aus Athrombit, einem Kunstharz, das die Gerinnung des Blutes stark verzögert, und in dieser Eigenschaft nur wenig hinter Paraffin zurücksteht. Das Blut wird vom Spender in einen Athrombitbecher entnommen und in eine Bürette aus Athrombit umgegossen. Aus dieser Bürette wird dann das Blut in die Empfängervene mit leichtem Druck übergeleitet. Der Oehlecker'sche Apparat besteht aus einer Spritze, an deren Ende ein Zweiwegehahn angebracht ist. Bei entsprechender Stellung des Hahnes wird Blut vom Spender angesaugt, das dann, nachdem man den Hahn umgedreht hat, dem Empfänger sofort infundiert wird. Nach Überleitung von 50—100 ccm Blut wird das System mit physiologischer Kochsalzlösung durchgespritzt, um die Blutwege freizuhalten. Ein weiterer, von Beck angegebener Apparat zur direkten Transfusion, beruht auf dem Prinzip der ventillosen Schlauchpumpe. Zwei in eine Trommel eingelegte Schläuche werden von drei an einer Metallscheibe befestigten kleinen Rollen in einer Richtung ausgepreßt. Die Metallscheibe wird mittels eines Griffels gedreht. Die Saugwirkung wird durch die Elastizität des sich hinter den Rollen entfaltenden Gummischlauches ausgeübt. Bei jeder Umdrehung der Scheibe werden 2,5—3,5 ccm Blut übertragen je nach der Lumenweite des verwendeten Schlauches. Durch einen Vierwegehahn werden einmal Spender und Empfänger direkt verbunden zur Übertragung des Blutes und dann kann man, nach Umstellung des Vierwegehahns, sterile Kochsalzlösung dem Empfänger und dem Spender gleichzeitig einpumpen. Mit einigen Umdrehungen wird so das ganze Schlauchsystem vom Blut reingespült und eine Gerinnung vermieden. Man kann mühelos in 15—20 Minuten 600—800 ccm Blut übertragen. Beck empfiehlt zur Venenpunktion eine Doppelkanüle, die aus einer äußeren stumpfen und einer inneren spitzen Kanüle besteht. Nach erfolgter Punktion der gestauten Vene wird die innere Kanüle herausgenommen und die äußere stumpfe etwas weiter in die Vene geschoben — wobei eine Verletzung der Venenwand nicht möglich ist — und mit einem Heftpflasterstreifen fixiert. Man setzt dann die entsprechenden Verbindungsschläuche auf und spült mit einigen Umdrehungen die Kanülen vom Blut rein. Der zum Empfänger führende

Schlauch ist durch ein Glaszwischenstück unterbrochen, sodaß man das Fließen des Blutes und somit das ganze Funktionieren der Übertragung mit dem Auge genau kontrollieren kann,

Indirekte Transfusionsapparate.

Bei der indirekten Bluttransfusion wird das Blut dem Spender durch Venenpunktion entnommen, in einem Gefäß gesammelt, in bestimmter Weise vorbehandelt und dann dem Empfänger intravenös transfundiert.

Die Gerinnung des Blutes muß dabei verhindert werden. Zu diesem Zwecke setzt man dem Transfundat ein gerinnungshemmendes Mittel zu. Am gebräuchlichsten ist hierfür das Natriumcitrat, das 1914 von d'Agote und Lewisohn empfohlen wurde. Die Menge des zugeführten Natriumcitrates muß unter der toxischen Minimaldosis liegen. Die durchschnittlich verwendeten Transfundate bestehen in einer 0,2—0,5-prozentigen Natriumcitratblutmischung.

Auch für die indirekte Methode wurden zahlreiche Apparate angegeben. Vom einfachen Erlmeyerkolben bis zur kompliziertesten Apparatur für die Übertragung des Blutes finden sich alle Übergänge. Lewisohn fängt das Blut nach Venenpunktion auf und infundiert es nach Vorbehandlung aus einem Glasgefäß in die Vene des Empfängers. Jeanbreau berichtet von einer Methode, die von den Franzosen während des Krieges benutzt wurde. In einem Glaszylinder, der mit Natriumcitratlösung gefüllt ist, wird das Spenderblut aufgefangen, etwas geschüttelt und dann durch ein kurzes Auslaufrohr am Boden des Glaszylinders dem Empfänger unter mildem Druck injiziert. Die Berührung mit der Luft wird in den Apparten von Brines und Hoffmann-Habein vermieden. Bei diesem Verfahren mischt sich in einer abgeschlossenen Flasche Natriumcitratlösung und Spenderblut. Die Flasche wird dann umgekehrt in ein besonderes Stativ gehängt und das Blut-Citratgemisch dem Empfänger unter leichtem Gebläsedruck verabfolgt. Die Rotandaspritze nach Jüngling läuft in einen Konus aus. Auf diesem sitzt ein Hahn mit drei Ansätzen, mit denen die Spritze durch Drehung einzeln verbunden werden kann.

Zwei dieser Ansätze sind durch Gummischläuche mit Glaskanülen verbunden, die bei Spender und Empfänger in die Venen eingeführt werden. Der dritte Ansatz trägt einen Gummischlauch, der in ein Glasgefäß mit Natriumcitratlösung führt. Die Spritze wird vor der Einführung in die Venen mit etwas Natriumcitratlösung gefüllt und nach jeder Überleitung von 50 ccm Blut wird etwas von der Lösung nach dem Empfänger und Spender hin injiziert.

b) Vorbereitungen zu jeder Bluttransfusion.

Die erste vorbereitende Maßnahme bei jeder Bluttransfusion ist die Ausschaltung eines unpassenden Blutspenders durch Bestimmung der Blutgruppen von Spender und Empfänger. Für die Praxis genügen zur Bestimmung der Gruppenzugehörigkeit fertige Testsera. (Hämotest vom staatl. serotherapeut. Institut in Wien, Sanguitest von Pharmagans Oberursel so wie die Testsera von Bayer und Meister Lucius.) Die Sera müssen steril sein und stark agglutinieren. Sie müssen behördlich kontrolliert und mit Angabe der Verwendungsfrist versehen sein. Die Teströhrchen dürfen nicht der Sonne ausgesetzt werden, sonst werden sie vor Ablauf der Verwendungsfrist unbrauchbar. In letzter Zeit werden Trockensera angefertigt. Wagner und Gill schätzen ihre Brauchbarkeit auf 6 Monate. Steffan und Schött (serotherap. Institut Wien) geben unabhängig voneinander zwei Jahre an. Über die Verwendung von Trockensera bestehen in der Bonner Klinik keine Erfahrungen. Die Ablesung der Reaktion muß spätestens nach fünf Minuten zu erkennen sein. Den zu untersuchende Blutstropfen verdünnt man zweckmäßig auf das fünffache des Volumens mit physiologischer Kochsalzlösung, um nicht dem Irrtum der Pseudoagglutination infolge Geldrollenbildung der Erythrocyten zu unterliegen. Nach Rubaskin liegt die für die Bestimmung der Blutgruppen geeignetste Temperatur bei 20°. Steht vor der Bluttransfusion genügend Zeit zur Verfügung oder hat man keine Testsera zur Hand, so kann man zur Sicherung die gekreuzte Doppelprobe ausführen. Sie stellt kreuzweise fest, wie einerseits Empfängerserum und Spenderblut, andererseits Empfängerblut und Spenderserum nach dem jeweiligen Gehalt an Hämagglutininen und Hämolysinen aufein-

ander einwirken. Entweder zeigt sich Agglutination oder Hämolyse oder beide Erscheinungen bleiben aus. Einwandfrei ist immer das Blut, das bei dieser kreuzweisen Probe keine Agglutination zeigt. Es ist das Blut eines gruppengleichen Spenders. Zeigt dagegen eine der beiden Komponenten des Kreuzversuches oder beide eine Ausflockung, so gehört das Blut des in Frage kommenden Spenders fast stets zu einer ungleichen Gruppe. Sind keine besonderen Gegenindikationen vorhanden, so ist die Transfusion nach Wildegans mit Einschränkung auch dann erlaubt, wenn keine Agglutination der Spendererythrocyten durch das Empfängerserum, dagegen Agglutination der Empfängererythrocyten durch das Spenderserum hervorgerufen wird. Als 3. Kontrolle wird bei jeder Bluttransfusion die von Oehlecker angegebene biologische Vorprobe ausgeführt, die wohl bei jeder Transfusionsart kaum unterlassen wird. Man läßt dabei, nachdem man sich von der luftfreien Füllung des Schlauchsystems überzeugt hat, 10—20 ccm des Transfundates einfließen und wartet fünf Minuten ab, ob irgendwelche Beschwerden (Schwindel, Schläfenklopfen, Kreuzschmerzen, kalter Schweiß, Parästhesien) beim Empfänger auftreten. Tritt nach dieser Zeit keine unangenehme Reaktion auf, so kann man ohne Pause das Blut einfließen lassen.

c) Sind mit den Vorproben alle Gefahren der Bluttransfusion ausgeschlossen?

Sind diese Proben exakt ausgeführt, so sind die Hauptgefahren ziemlich ausgeschlossen. Mit dieser Auswertung können aber nicht alle zu erwartenden und ausbleibenden Blutreaktionen vorausbestimmt werden. Es gibt bei allen Transfusionen leichte Störungen, die mit Hämolyse und Agglutination nichts zu tun haben, und deren Intensität ganz verschieden ist. Es sind Reaktionen des Organismus auf das fremde Eiweiß. Nach Hempel stellen sie bei jeder normal verlaufenden Bluttransfusion den Proteinkörperreiz dar, der zur Leistungssteigerung aller Organfunktionen und zur Heilung füht. Nach Voit und Seggel spielen die Untergruppen für die Transfusion

praktisch keine Rolle. Antikörper für die Faktoren M N und P kommen im menschlichen Blutserum nicht vor. Blinov hat bei 30 Bluttransfusionen, bei denen er absichtlich von M nach N und von N nach M Blut übertrug keine einzige anaphylaktische Reaktion gesehen. Traun, Schiff und Boller empfehlen stets einen neuen Spender bei vorausgegangener Transfusion zu verwenden, um Schädigungen durch Antikörper des Empfängers gegen das Spenderblut auszuschalten. Selbst nach $2^1/_2$ Jahren seien schwere anaphylaktische Störungen nicht auszuschließen. Hesse ist der gleichen Meinung. Er weist aber darauf hin, daß in vielen Fällen nicht scharf zwischen den hämolytischen und den anaphylaktischen Reaktionen unterschieden wird.

Beck, Clairmont, Breitner, Wildegans, und Oehlecker sowie die Bonner Klinik sahen bei wiederholten Transfusionen von demselben Spender keine unangenehmen Störungen, sodaß im allgemeinen an der Bonner Klinik keine Bedenken bestehen für eine wiederholte Übertragung von Blut desselben Spenders auf den gleichen Empfänger.

II. METHODEN DER BLUTTRANSFUSION IN BONN.

Bei den indirekten Transfusionen wurde dreimal die Rotandaspritze nach Jüngling zur Übertragung des Blutes verwendet. Die meisten indirekten Transfusionen wurden in Bonn folgendermaßen ausgeführt: nach genauer klinischer und serologischer Untersuchung des Spenders, und nach einer durch mehrere Kontrollen sichergestellte Gruppengleichheit von Spender und Empfänger (wie sie oben beschrieben wurden) wurde das Blut nach steriler Venenpunktion in sterilem Kolben aufgefangen. Als gerinnungshemmendes Mittel wurde eine fünfprozentige Natriumcitratlösung in der Menge zugesetzt, daß auf 100 ccm Blut 5—10 ccm Natriumcitratlösung kamen. Nach kühlem mehrstündigen Aufbewahren des Citratblutes wurde das Plasma sorgfältig steril abgehoben. Mit dieser Plasmaentfernung wurde einmal die im Spenderblut enthaltenen Agglutinine zum größten Teil entfernt. Ferner war es möglich, das Transfundat mit physiologischer

Kochsalzlösung willkürlich zu verdünnen, um wegen der hohen Viskosität des Blutes, die Transfusion durch die Nadel zu erleichtern. Die Verdünnung des Blutes soll dabei das ursprüngliche Volumen nicht überschreiten. Diese so vorbereitete Erythrocytensuspension wurde auf Körperwärme gebracht, durch vier Schichten sterilen Mull gegossen, um evtl. Gerinnselbildungen abzufangen, und dann mittels eines angewärmten und mit warmen Tüchern umwickelten Infusionstrichter in die Vene des Empfängers gegeben. Grundsätzlich wurde dem Transfusionsblut 2 ccm Cardiacol zugesetzt. Bei hydrämischen Kranken wurden noch Salyrgan und Herzmittel (Digitalisreihe, Strophantin) als Medikamente beigegeben. Bis zum Jahre 1934 wurde in der Bonner Klinik bei 35 Bluttransfusionen Citratblut verwendet. Nach 1934 waren es nur noch sechs derartige Übertragungen.

Es wird von den Anhängern der indirekten Methode darauf hingewiesen, daß diese Methode schnell und unter einfachen Verhältnissen ausführbar sei. Spender und Empfänger seien räumlich und zeitlich voneinander getrennt, was aus psychischen Gründen und vor allem bei Infektionskrankheiten nicht unwesentlich ist. Außerdem könne das entnommene Blut bei sorgfältigster Behandlung einige Tage aufbewahrt werden. Nach Hesse 10—12 Tage, nach Wiemer und Derra 3 Tage.

Wilson und Jamieson berichten über eine Blutkonservierungsmethode, die sich im spanischen Bürgerkrieg gut bewährt hat. Hierbei wurde das entnommene Blut in ½1 Flaschen mit Natriumcitratlösung vermischt, mit Gaze und Watte verschlossen, versiegelt, beschriftet und in einem Eisschrank bei einer Temperatur von —10 bis —3° C aufbewahrt. Bei Gebrauch war das Blut bis 38 Tage alt. Es zeigte nach 5 Wochen noch normale Erythrocyten. Nur wenige zeigten Einkerbungen. Vor Gebrauch wurde das Transfundat vorsichtig geschüttelt, um die sedimentierten Erythrocyten mit dem Plasma in Verbindung zu bringen. Etwaige Klumpenbildung wurde durch Filtrierung durch Gaze entfernt. Kürzlich gab Corelli eine Methode an, um entnommenes Blut bis zu 62 Tagen zu konservieren.

Corelli macht das entnommene Blut mit einer Hyposulfitlösung ungerinnbar. Er hat derartig konserviertes Blut nach 2 Monaten ohne Zwischenfall transfundiert.

Bei all diesen indirekten Methoden ist das entnommene Blut mehr äußeren Gefahren ausgesetzt, als das direkt transfundierte Blut. Schon durch das Absaugen des Blutes, durch Umschütteln und Transport desselben sind Abkühlung und Verunreinigung, Schädigung der Formelemente sowie CO_2-Abgabe durchaus möglich. Ferner kann es bei Abbruch einer Transfusion aus irgendeinem Grunde während der Überleitung zu Einbußen an Spenderblut kommen, was bei direkter Übertragung z. B. mit dem Beckschen Apparat ausgeschlossen ist.

Von Mickulicz-Radecki und Kenser beweisen auf Grund ihrer Erfahrungen und Untersuchungen, daß Natriumcitrat in der richtigen Dosierung die Blutelemente nicht schädigt, und sie kommen zu dem Schluß, daß ein mit Natriumcitrat vorbehandeltes Blut einen vollwertigen Ersatz für die verlorengegangene Blutflüssigkeit bietet. Wenn es auch bisher noch niemand gelungen ist, die Schädlichkeit oder geringere Wirksamkeit des Natriumcitratblutes nachzuweisen, so werden doch durch den Zusatz von Natriumcitrat andere Verhältnisse geschaffen, und es besteht durchaus die Möglichkeit einer geringeren Leistungsfähigkeit und sogar einer Gefahr. Ashby glaubt, daß durch Natriumcitrat die Erythrocyten so verändert werden können, daß die Hämolysine leichter angreifen. Was die zirkulierende Blutmenge nach der Bluttransfusion angeht, so haben Nägeli und Korth experimentell bewiesen, daß bei Blutersatz durch natives Blut die Vermehrung der zirkulierenden Blutmenge länger nachweisbar ist, als bei transfundiertem Blut, das mit Natriumcitrat vorbehandelt war.

Ferner weist Blumberger darauf hin, wie die Erfahrungen im Gesamtschrifttum beweisen, daß Schüttelfröste und stärkere Fieberreaktionen nach Citratbluttransfusionen häufiger sind, als nach Nativblutübertragungen. Diese Tatsache wird auch von Lewisohn, dem überzeugtesten Anhänger der Citratmethode, der alle anderen Bedenken verneint, zugegeben. Ähnlich äußern sich Unger,

Ashby und Hunt (Majo Klinik). Wiemer und Derra beobachteten in 14,4% ihrer Transfusionen mit Citratblut Erscheinungen wie Schüttelfrost und stärkeren Temperaturanstieg. In Bonn wurden bei den 41 indirekten Citratblutübertragungen in 21,9% der Transfusionen Komplikationen schwerer und leichterer Art beobachtet (Schüttelfrost, Atemnot, Kollaps). (Bei den restlichen 207 direkten Bluttransfusionen kam es nur in 2,9% der Fälle zu unangenehmen Nebenerscheinungen).

b) Becksche Methode.

Seit dem Jahre 1934 wurde an der Bonner Klinik die indirekte Methode der Blutübertragung verlassen, und in der Folgezeit fast ausschließlich mit dem Beckschen Apparat transfundiert. Man muß natürlich mit dem Apparat wie mit jedem anderen chirurgischen Gerät vertraut sein. Es treten dann bei sorgfältigster Vorbereitung und guter Venenpunktion kaum Schwierigkeiten auf. Es ist mit dem Apparat nach Beck möglich, ohne Assistenz eine Bluttransfusion auszuführen. Ferner kann man die Transfusion durch Umstellung des Vierwegehahns unterbrechen und wieder fortführen, was bei einer nicht klaren biologischen Vorprobe oder sonst einer unangenehmen Reaktion beim Empfänger oder Spender von Wert ist. Es geht dabei kein Blut verloren. Bei ständig drehender Bewegung und regelmäßiger Durchspülung mit Kochsalzlösung ist eine Thrombenbildung nicht zu befürchten. Das Blut ist bei der Übertragung mit dem Beckschen Apparat nur wenige Sekunden außerhalb der Gefäßbahn. Die Veränderungen des Transfundates durch äußere Einflüsse sind dadurch auf ein Minimum herabgesetzt.

c) Anzahl der Bluttransfusionen und Menge des übertragenen Blutes in Bonn. Gruppenzugehörigkeit von Spender und Empfänger.

In Bonn betrug die Anzahl der verabfolgten Transfusionen bei den einzelnen Patienten durchschnittlich 1—4 Blutübertragungen. In den Fällen, wo mehrmals bei einem Patienten Blut übertragen wurde, wartete man 8—14 Tage bis zur zweiten bzw. dritten Transfusion.

Nur bei akuten starken Blutverlusten durch Verletzung, Blutungen in Magen- und Darmkanal, sowie dauernde Blutungen bei aplastischer Anämie und Thrombopenie, wurde in kürzeren Abständen bis zu einem Tag Blut transfundiert. Bei einem Patienten mit einem Tumor des 9. Brustwirbels und einem Dekubitus permagnus transfundierte man innerhalb von 6 Wochen siebenmal Blut mit einer Gesamtmenge von 2,8 l. Bei einem anderen Kranken mit einer sekundären Anämie infolge diffuser Blutungen in Magen- und Darmkanal übertrug man in 10 Transfusionen 4,1 l Blut innerhalb von 9 Monaten. Bei einem dritten Patienten mit einer Sepsis lenta und einer Thrombopenie kam es innerhalb von 7 Wochen zu 14 Bluttransfusionen mit einer Gesamtmenge von 6,5 l Blut.

Die bei einer einzelnen Übertragung verwendete Blutmenge betrug durchschnittlich 300—600 ccm. Die größte einmalige Blutspende wurde mit 900 ccm bei einer Magenblutung gemacht. Die größte Tagestransfusion war bei einem Patienten mit einem komplizierten Zertrümmerungsbruch des Ober- und Unterschenkels 1000 ccm in 2 Übertragungen. Bei den Empfängern genügte in 242 Bluttransfusionen die perkutane Durchstechung mit den von Beck angegebenen Kanülen zur Übertragung des Blutes. In den restlichen 7 Fällen mußte wegen der dünnen Venen in L.A. eine Venensectio gemacht werden. Bei einem dieser Patienten, der im ganzen 14 Bluttransfusionen erhielt, wurde wegen der dünnen und zum Teil thrombosierten Armvenen die Vena saphena freigelegt, um die Transfusion auszuführen. Außer den nachfolgenden Fällen wurde bei allen anderen Transfusionen gruppengleiches venöses Blut verwendet. In 11 Fällen wurde die Gruppe 0 als Universalspender gebraucht und zwar bei 9 Patienten mit der Blutgruppe A und zweimal mit der Gruppe AB. Bei dieser letzten Gruppe AB wurde noch dreimal ein Spender der Blutgruppe A verwendet.

Über die Heranziehung von Universalspendern zur Bluttransfusion sind die Ansichten der Autoren verschieden. Während Küttner, Wildegans, Hesse, Halter, Bankroft und Landois von schweren Zwischenfällen bei der Verwendung von

Universalspender berichten und sich gegen die Heranziehung dieser Gruppe bei allen Transfusionen wenden, halten andere Autoren wie Brines und Beck die Übertragung des Universalspenderblutes für zulässig. Übereinstimmend aber wird gesagt, daß der Universalspender bei blutarmen Patienten, bei denen eine größere Blutmenge transfundiert werden soll, nicht verwendet werden darf. Das Spenderblut könnte in diesen Fällen einen zu hohen Titer haben und würde von dem ausgebluteten Organismus nicht genügend verdünnt (Halter, Klaften, Küttner). Bei der Verwendung der Universalspender in Bonn kam es bei den 11 Transfusionen bei einer Blutübertragung von 600 ccm auf einen Patienten der Gruppe A zu einem leichten Schüttelfrost. Bei den anderen 10 Patienten war keine unangenehme Reaktion auf das Universalspenderblut festzustellen.

III. SPENDERWESEN IN BONN.

Verzeichnis der Spender, Auswahl und Behandlung derselben.

Um zu jeder Zeit genügend Blutspender bei der Hand zu haben, wurde in Bonn eine Spenderorganisation aufgestellt. Durch diese Organisation ist es auch möglich, in benachbarte Krankenhäuser oder Anstalten Blutspender zu vermitteln. Name, Wohnung und Telephon des Spenders sind auf einer Karte verzeichnet. Außerdem sind auf dem Blatt eines jeden Spenders Blutgruppe, Blutfaktoren, Menge und Zeit der letzten Spendung vermerkt. Ferner das Ergebnis der letzten allgemeinen und Röntgen-Untersuchung, sowie Angaben über die Qualität der Armvenen. In Bonn stehen ca. 50 Männer im Alter von 21—40 Jahren als Blutspender zur Verfügung. Sie setzen sich aus gesunden Studenten und Pflegern zusammen, deren Zuverlässlichkeit hinreichend bekannt ist. Infektiöse Krankheiten werden durch eingehende Untersuchung ausgeschlossen. Absichtlich wurde von der Benutzung sogenannter „Blutspender" abgesehen. Sollten bei erhöhtem Bedarf an Transfusionsblut die Spender nicht genügend bekannt sein, so ist die klinische und serologische Untersuchung dieser Leute alle 8 Wochen durchzuführen. Nur bei akuter Lebensgefahr

wird man einen gesunden Menschen auf Treu und Glauben als Spender auswählen (Morawitz) und die evtl. eintretenden Folgen als das kleinere Übel hinnehmen. Die Blutentnahme soll nur von geübten Leuten und nur an liegendem Spender aus der leicht gestauten Armvene erfolgen. Eine Venensectio ist zu vermeiden. In Bonn war bei allen Transfusionen eine Freilegung der Spendervene nicht erforderlich. Es genügte die Punktion mit den Beckschen Kanülen zur Entnahme des Blutes. Für den Spender ist es von Vorteil, daß er durch die Punktion keine Narbe besitzt, sofort wieder arbeitsfähig ist und sich leichter zu einer neuen Bluthergabe entschließt. Was die Menge des entnommenen Blutes angeht, so kommt Brandenburg auf Grund von Untersuchungen an gewerbsmäßigen Blutspendern der Mayo-Klinik zu dem Schluß, daß bei einem gesunden Manne, ein in Zwischenräumen von 4—6 Wochen vorgenommener größerer Aderlaß nichts schadet, während Frauen davon leicht anämisch werden und sich langsamer erholen. Nach Wildegans sollen dem Spender nicht mehr als 600—800 ccm entzogen werden. Sind größere Blutmengen erforderlich, so ist es zweckmäßig, einen zweiten Spender heranzuziehen. Wenn möglich, so ist es am besten, einen Spender nicht öfter als 4—6 mal im Jahre zu benutzen. Seggel und Reiher setzen die Höchstentnahme mit 400 ccm fest und empfehlen eine weitere Blutentnahme nicht vor einem Monat. Beck fordert eine 6—8wöchentliche Schonzeit nach jeder Transfusion.

In Bonn wurden von den Spendern durchschnittlich 300 bis 500 ccm Blut entnommen. Außer gelegentlichen Durstgefühlen und einer Ohnmacht bei einem Studenten nach der Transfusion, wurde bei den Spendern sowohl während als auch nach der Blutentnahme nicht die geringste unangenehme Reaktion beobachtet.

IV. KOMPLIKATIONEN.

Im Anschluß oder auch während einer Bluttransfusion können trotz sorgfältigster Befolgung aller Vorsichtsmaßregeln Komplikationen auftreten. Dabei muß man unterscheiden zwischen solchen,

die durch technische Fehler bei der Transfusion entstehen, und den Komplikationen, die durch den Einfluß des übertragenen Blutes selber im Organismus des Empfängers entstehen können.

a) Komplikationen durch technische Fehler bei der Blutüberleitung.

Bei 248 Bluttransfusionen wurden in 2 Fällen Komplikationen beobachtet, die durch technische Fehler erklärt werden können. Bei dem ersten Patienten versagte die Rotandaspritze, sodaß nach Übertragung von 100 ccm die Transfusion abgebrochen werden mußte. In dem anderen Falle kam es beim Empfänger nach der Überleitung von 180 ccm Blut zu Schmerzen an der Einstichstelle und zu einer Thrombose der Armvenen. Die Transfusion wurde sofort abgebrochen und nach 5 Tagen eine zweite Blutübertragung ohne Schwierigkeiten angeschlossen.

b) Komplikationen, die durch das Transfundat selber bedingt sind. (Temperatursteigerung, Schüttelfrost, Kollaps).

Alle anderen Erscheinungen unangenehmer Art lagen im übertragenen Blut begründet, oder hingen vom Zustand des Empfängerorganismus ab. Zu Temperatursteigerungen über 38° kam es nach 71 Transfusionen (28,6%). In 26 Fällen (11,4%) kam es zu leichten Temperaturschwankungen zwischen 37° und 38°. Bei 20 Patienten (8,06%) fiel nach der Transfusion die erhöhte Temperatur ab, während in 10 anderen Fällen (4,6%) das Transfundat ohne Einfluß auf die erhöhte Temperatur von 38°—39° war. Schüttelfröste wurden nach 11 Transfusionen (4,4%) beobachtet. Nach 108 Blutüberleitungen (43,5%) wurde nicht die geringste Temperaturschwankung festgestellt. Weiter wurde beobachtet, daß die Patienten bei mehreren Transfusionen verschieden reagierten. Bei einer sekundären Anämie, bei der insgesamt 10 Bluttransfusionen gemacht wurden, trat nach der zweiten und dritten Übertragung gruppengleichen Blutes ein Schüttelfrost ein. Bei der siebenten und zehnten Transfusion, wo allerdings die Blutgruppe des Spenders nicht angegeben war, trat erneut ein Schüttelfrost auf. Bei einem Patienten mit einer Magen-

blutung und einem ulcus duodeni wurden für die ersten zwei Transfusionen Universalspender benutzt und für die drei letzten Übertragungen gruppengleiches Blut verwendet. Nach der zweiten und fünften Transfusion kam es hier zu einem Schüttelfrost. Von anderen Komplikationen beobachtete man in der Bonner Klinik bei 4 Patienten Übelkeit, Atemnot und einmal Blutspucken nach der Übertragung des fremden Blutes. Bei dem letzten Kranken gab ein Spender im Abstand von 10 Tagen zweimal Blut (250 bzw. 350 ccm). Nach der zweiten Übertragung kam es zu den Erscheinungen wie Atemnot und Blutspucken. Es liegt nahe, diese und auch die anderen Reaktionen aus der Überempfindlichkeit der Kranken gegenüber dem artfremden Eiweiß zu erklären. Diese Proteinreaktionen sind individuell verschieden, schwanken in ihrer Intensität sehr und klingen meist rasch ab, ohne den Erfolg der Bluttransfusion zu beeinträchtigen. Wolfe sah bei einer 41jährigen Frau, der in 2 Tagen Abstand 2 mal 350 ccm Citratblut verabfolgt wurden, vorübergehende anaphylaktische Reaktionen mit Cyanose, Dyspnoe und Pulsbeschleunigung. Meade berichtet von ähnlichen Erscheinungen nach einer zweiten Transfusion, bei der nach einem Intervall von 27 Tagen derselbe Spender benutzt wurde. Talheimer erlebte in einem Falle bei einer zweiten Transfusion vom gleichen Spender, dessen Blut bei der ersten Übertragung ohne Reaktion vertragen wurde, Hämoglobinurie und Kollaps. György und Witebsky führen die Anaphylaxie auf die Bildung von Serum-Iso-Antikörper zurück. Nach Linser sind die Gefahren für eine zweite Transfusion nach 6—10 Tagen am größten. Die Menge der Isoagglutinine nimmt nach der Bluttransfusion zu und erreicht nach 10 Tagen ihren Höhepunkt. Gegen diese Mitteilungen ist anzuführen, daß andere Autoren (Beck, Wildegans) diese anaphylaktischen Erscheinungen bei Benutzung des gleichen Spenders nicht machten. Beck glaubt, daß vor allem das Blut, das durch die Art der Übertragung längere Zeit extravasalen Einflüssen ausgesetzt wird, Eiweißveränderungen im Blut herbeiführen und Proteinreaktionen auslösen kann. Oehlecker und Breitner sahen bei wiederholten Transfusionen unter Benutzung desselben Spenders niemals Störungen. Wiemer und Derra sahen nach 5

Transfusionen bei demselben Spender-Empfängerpaar keine anaphylaktischen Störungen.

V. INDIKATIONEN ZUR BLUTTRANSFUSION UND WIRKUNG DES ÜBERTRAGENEN BLUTES BEIM EMPFÄNGER.

Über die Indikationen zur Bluttransfusionen werden gewisse Richtlinien gegeben. Eine genaue Indikationsstellung erscheint nach den Erfahrungen in der Bonner Klinik nicht möglich. Fast in allen Disziplinen der Medizin trat die Bluttransfusion als Ergänzung zu den üblichen Mittel der Therapie. Die Erfahrung lehrte, daß es eine Reihe von Krankheiten gibt, bei denen eine Bluttransfusion Hervorragendes leistet. Es muß von Fall zu Fall entschieden werden, ob eine Übertragung fremden Blutes Erfolg verspricht. Je strenger die Indikationsstellung zur Bluttransfusion ist, umso berechtigter ist die Aussicht auf Erfolg.

a) Akuter und chronischer Blutverlust, Blutkrankheiten. Hämostyptische Wirkung des übertragenen Blutes.

An erster Stelle steht der Blutersatz bei akuten und chronischen Blutverlusten. Durch den Anstieg des Hämoglobinwertes und durch Vermehrung der sauerstofftragenden Erythrocyten erfährt der Empfängerorganismus eine Leistungs- und Resistenzsteigerung. Eine physiologische Salzlösung ist immer ein Ersatz für das native Blut. Wenn auch eine derartige Lösung geeignet ist die Füllung und Spannung des Gefäßsystems aufrechtzuerhalten und eine genügende Blutbewegung gewährleistet, so fehlen dieser Blutersatzflüssigkeit die wichtigen Sauerstoffträger zur Versorgung der Gewebe. Bei der Perniciosa hat die Lebertherapie die Bluttransfusion stark verdrängt. Sie bleibt aber immer noch eine wirksame Unterstützung derselben und bereitet zeitweise den Weg für eine spätere Leberbehandlung. Ist der Zustand des Patienten bedrohlich (Ery. unter 2,0 Mill., Hgb. unter 20%), so darf man nach Jagic durch langsam wirkende Behandlungsmetho-

den keine Zeit verlieren, sondern wird sofort eine oder mehrere Bluttransfusionen durchführen. Jagic und Spengler empfehlen 4—6 Blutübertragungen in Zwischenräumen von 5 Tagen, um langdauernde ausgiebige Remissionen zu erzielen. Über die Dosierung bestehen keine einheitlichen Anschauungen. Jagic überträgt mehrmals 500 ccm. Miller hält kleinere Mengen von 200—300 ccm öfter gegeben für zweckmäßiger. O. Nägeli warnt vor großen Bluttransfusionen bei der perinciösen Anämie wegen Belastung der Leber. Beck machte bei einer Patientin 87 Blutübertragungen. Bei den lang hingehaltenen Fällen kann es sogar so weit kommen, daß nur noch körperfremde Erythrocyten in der Blutbahn des Empfängers zu finden sind (Lusena, Wiemer und Derra). Auch Stahl und Bachmann berichten eingehend über die Erfolge der Bluttransfusion bei Perniciosa. Während in einigen Fällen die Wirkung einer Bluttransfusion lange Zeit anhält, müssen bei anderen Patienten die Blutübertragungen immer wiederholt werden. Auf der anderen Seite gibt es auch glatte Versager. Vor allem sind es alte Patienten, die sich nach wiederholten Blutübertragungen refraktär verhalten.

Bei der aplastischen Anämie, deren Hauptmerkmal die mangelhafte bzw. fehlende Reaktionsfähigkeit des Knochenmarks ist, vermag die Bluttransfusion kaum einen Reiz auf die Blutbildungsstätten auszuüben. Nach Morawitz kommt es zwar nach der Blutübertragung zu einer Steigerung der Erythrocyten aber zu keinem weiteren sekundären Anstieg. In den meisten Fällen gelingt es immer, das Leben durch das übertragene Blut zu verlängern. Der Rekord stellt ein Fall von Hurst und Kark dar, die mit 290 Bluttransfusionen einen Patienten 11 Jahre lang am Leben erhielten, bis er unter den Zeichen der Hämochromatose und allergischen Reaktionen zugrunde ging. Bei der aplastischen Anämie soll nach Jagic, Spengler, Hirschfeld und Heilmeyer eine Transfusion immer wieder versucht werden, da eine einwandfreie Diagnose dieser Krankheit nicht möglich ist. Solange auch nur ein Rest funktionierendes Knochenmark da ist, besteht immer noch Aussicht auf Besserung.

Bei der Thrombopenie sahen Anschütz, Jagic, Morawitz, Oehlecker, Spitzmüller u. a. günstige Erfolge des

übertragenen Blutes. Diese Wirkung ist wohl in erster Linie auf die Zufuhr großer Mengen von Blutplättchen zurückzuführen, welche für die Blutstillung von Bedeutung sind. Krasso fand nach der Transfusion Anstieg der Thrombocyten auf fast normale Werte. Nach drei Tagen war allerdings die richtige Thrombocytenzahl wie vor der Blutübertragung wieder erreicht. Bei den Thrombopenien soll man möglichst früh transfundieren, um auf eine evtl. Milzexstirpation vorbereitet zu sein (Schaak, Hasselhorst). Auch nach der Splenektomie wird die Transfusion empfohlen, um späteren Komplikationen vorzubeugen.

Kretschmer berichtet von einer Patientin, bei der 5 Jahre nach der Splenektomie eine Hämorrhagie auftrat, die durch eine Transfusion gestillt wurde.

Boller ist gegen eine Bluttransfusion bei milzexstirpierten Kranken und behauptet, daß schwere Reaktionen wie Anurie und Urämie die Folge sein können. Bei Leukämien ist ein Einfluß des übertragenen Blutes nicht zu erkennen (Oehlecker, Küttner, Kubanji, v. Babay, Wildegans). Das weiße Blutbild bleibt unbeeinflußt. Auch die nach Bluttransfusion gewöhnlich zu beobachtende Gesamtleukocytensenkung bleibt aus. Boller beobachtete bei einigen Fällen, die gleichzeitig mit Röntgenstrahlen behandelt wurden, eine Steigerung des Leukocytenabbaues, auf der anderen Seite aber eine Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Bei einer myeloischen Leukämie sah Jagic post transfusionem akute Fieberreaktion und Verschlechterung des Allgemeinbefindens, während er bei einer chron. lymphatischen Leukämie Besserung der schweren Anämie beobachtete.

Nach Wildegans scheint bei der Leukämie dann eine Bluttransfusion berechtigt, wenn sie mit einer stärkeren Anämie einhergeht und auf Arsen und Eisen nicht anspricht. Enderlen und Hotz empfahlen die Bluttransfusion bei Hämophilie. Wenn auch eine Beeinflussung der hämophilen Konstitution durch eine Bluttransfusion bisher nicht erreicht worden ist, so berichten doch viele Autoren von lebensrettenden Blutstillungen von langer Dauer (Breitner, Enderlen, Clairmont, Haberland, Kirschner,

Küttner, Oehlecker, Schmieden). Sie empfehlen kleinere Mengen unveränderten Blutes öfter zu übertragen. Für die Blutstillung ist nach Wildegans der Thrombingehalt des übertragenen Blutes bzw. Serums maßgebend. Auch die kapillaren Blutungen und Hämorrhagien nicht hämophiler Kranken reagieren gut auf das übertragene Blut. Stich, Kirschner, Schmieden, v. Haberer, Oehlecker, Küttner stellen die hämostyptische Wirkung der transfundierten Blutes über die blutstillenden Mittel der Pharmakologie. Vor allem bei blutenden Magen- und Duodenalgeschwüren und Blutungen nach Magen- und Darmoperationen.

Wildegans glaubt, daß diese Wirkung auf der Zuführung von Fibrinferment mit dem Spenderblut beruht. Er wies nach der Übertragung beim Empfänger eine Steigerung des Fibringehaltes im Blut nach. v. Bakay sieht die Wirkung darin, daß das Tranfundat den Empfänger zur Produktion von Gerinnungsfaktoren anregt, und er empfiehlt die prophylaktische Anwendung der Bluttransfusion in den Fällen, wo nach operativen Eingriffen erfahrungsgemäß mit Nachblutungen zu rechnen ist.

b) Vor- und Nachbehandlung bei Operationen

Ein weiteres großes Indikationsgebiet für die Bluttransfusion ist die Vor- und Nachbehandlung bei Operationen. Durch eine präoperative Blutübertragung wird der Gesamtzustand des Kranken gehoben. So können Carcinome verschiedenster Lokalisation, oder andere Patienten, die durch Tumoren, Fisteln oder Geschwüre große Säfteverluste erlitten haben und sich in anämischem und kachektischem Zustand befinden, durch Blutzufuhr Operationsreife erlangen (Payer, Schmieden, Beck, v. Haberer, Clairmont, Küttner, Enderlen u. a.). Bei jedem Carcinomkranken überträgt Wildegans vor und nötigenfalls nach der Operation Blut, um die allgemeine Widerstandskraft zu stärken. Außerdem soll nach Seifert, Wederhake und Zeller die biologische Wirkung der Bluttransfusion als Herzstimulans die pharmakologischen Mittel übertreffen. Auch der postoperative Schock wird durch die Blutübertra-

gung günstig beeinflußt. Nach Oehlecker, E. Weil und Isch-Wall beruht die Wirkung des übertragenen Blutes beim Schock darauf, daß die Störungen, die durch die Plasmakonzentration hervorgerufen sind sowie die Kapillarstase beseitigt werden. Oehlecker glaubt, daß die Operationserfolge im ganzen besser geworden sind, und in Fällen, wo die Bluttransfusion nicht absolut nötig war, da ist der Krankheits- und Heilungsverlauf gekürzt und vielleicht auch mancher Spätkomplikation vorgebeugt worden.

c. Eitrige Infektionskrankheiten.

Die Wirkungsweise der Bluttransfusion bei diesen Krankheitsbildern ist nach I. G. Knopflach nicht völlig geklärt. Sei es, daß Abwehrstoffe durch das Spenderblut übertragen werden, daß eine Antikörpersteigerung beim Empfänger durch Reizwirkung hervorgerufen wird, oder daß nur eine allgemeine Stärkung des Organismus erreicht wird. Nach Lexer wird durch das Transfundat das retikuloendotheliale System durch die körperfremden und arteigenen Eiweißkörper zu vermehrter Tätigkeit angeregt. Bürkle de la Camp und Dzialoszynski sehen in der Blutübertragung ein Mittel zur Unterstützung der darniederliegenden Abwehrkräfte und zu einem Anreiz derselben. Im allgemeinen sind die chronischinfektiösen Fälle, die metastasieren und chirurgisch angegangen werden können günstiger für eine Bluttransfusion als die nichtmetastasierenden Sepsisfälle (Bürkle de la Camp, Boller, Oehlecker). Während Lewisohn, Schottmüller und Oehlecker die Bluttransfusion bei Sepsis ablehnen, sahen Buzello, Pewitschky, Bürkle de la Camp, Haberlandt und Vivian bei Sepsis nach Blutübertragungen gute Erfolge. Haberlandt glaubt, daß die Statistik bei Sepsis deswegen so schlecht ist, weil die Bluttransfusion meist als ultimum refugium angewendet wird. Fujikawa kommt auf Grund von Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß man bei der Sepsis mit einer Bluttransfusion kausale Therapie treibe. Bei den septischen Zuständen ist der Erfolg der Bluttransfusion von dem Zeitpunkt abhängig, in dem sie angewendet wird. Kommt sie im Früh-

stadium der Erkrankung mit entsprechenden chirurgischen Maßnahmen, so ist der beste Erfolg zu erwarten. Lokale Infektionsherde müssen erst ausgeschaltet werden, um die Zufuhr von neuen septischen Keimen zu unterbinden. Operation und Bluttransfusion müssen sich bei den eitrigen Infektionskrankheiten ergänzen und eins kann das andere nicht ersetzen. Wichtig ist der Zeitpunkt der Blutübertragung auch noch aus folgendem Grunde. Im Frühstadium einer septischen Erkrankung ist der Körper meistens noch imstande, auf den gesetzten Reiz des übertragenen Blutes mit Erfolg zu reagieren und die nötigen Abwehrstoffe zu mobilisieren. Ist das nicht der Fall, und ist es schon durch die fortschreitende Infektion zur toxischen Schädigung lebenswichtiger Organe gekommen, so tritt die Bakterizidisteigerung nicht ein. Dann ist, wie Kallius und Mertenskötter durch Versuche am Kaninchen bewiesen haben, die mit bekannten Toxinmengen in steigenden Dosen septisch gemacht wurden, der Schaden nach einer Bluttransfusion größer als der Nutzen. Denn das Abwehrkräfte bildende System wird durch die neue Blutfülle zu der bestehenden Schädigung noch mehr gereizt und belastet. Menge, Cadenet, Funk, Brentano, Garry und Bürkle de la Camp empfehlen häufig kleine Mengen von 150—200 ccm frühzeitig zu übertragen. Bürkle de la Camp überträgt 100—150 ccm Blut in Abständen von 1—4 Tagen. Selbst bei bestehendem Herzfehler und gleichzeitiger Lungenentzündung können nach seiner Erfahrung solche Transfusionen ausgeführt werden, wenn das Blut langsam übergeleitet wird. Buzello, Bertocchie, J. W. Gray raten zu großen Transfusionen von 600—800 ccm Blut. In Bonn lag die durchschnittliche Transfusionsmenge bei 370,4 ccm Blut. Rekonvalescentenblut ist bei all diesen Krankheiten als idealstes Transfundat zu betrachten, da es zusätzlich noch Immunstoffe überträgt. Wright und Frey empfehlen vaccinierte Spender. Pauchet verabfolgt dem Spender eine Stunde vor der Transfusion intravenös eine Vaccine, die 100 Million der vom Kranken gewonnenen Infektionserreger enthält. Dann verabfolgt er dem Empfänger 200—300 ccm Blut des vaccinierten Spenders. Sowohl über die Wirkung von Rekonvaleszentenblut als auch über das Blut vaccinierter Spender fehlen in der Bonner Klinik jede

Erfahrung. Ob man bei den septischen Zuständen mit der Bluttransfusion einen Aderlaß verbinden soll, verneint Lexer. Nach den Erfahrungen seiner Klinik verdünne man zwar das Gift im Blut des Empängers, auf der anderen Seite vermindere man aber in dem kranken Organismus noch mehr die kreisende geringere Blutmenge, was unter Umständen zu erneuter Schädigung führen kann.

Im Anschluß an die Blutübertragungen bei eitrigen Infektionskrankheiten begrüßen viele Autoren eine stärkere Fieberreaktion (Kalk, v. Bergmann, Hesse, Morawitz, Knopflach u. a.). Das Fehlen jeglicher Reaktion nach der Transfusion wird als prognostisch ungünstig gedeutet. Kämmerer berichtet von einem Fall von Sepsis mit septischen Temperaturen und Leberschwellung, wo von der Gruppe B nach O transfundiert wurde. Der Patient kollabierte. Nachdem er sich wieder erholt hatte trat bei ihm eine Nephropathie mit Anurie auf. Das bestehende Bild der Sepsis verschwand aber vollkommen. Der Patient wurde fieberfrei und genas ohne weitere Therapie.

Rachwalsky, Strauss und Kalk sahen bei Fällen von Colitis ulcerosa dann die beste Wirkung, je stärker die im Anschluß an die Transfusion erzielte Allgemeinrekation war. Bürkle de la Camp berichtet, daß die Russen 10—20 ccm gruppenunstimmiges Blut transfundieren, da sie den darauf entstehenden schweren Schock für heilkräftig halten.

VI. KONTRAINDIKATIONEN.

Genaue Gegenanzeigen für eine Bluttransfusion stehen nicht fest. Es gibt aber auf Grund der allgemeinen Erfahrung Krankheiten, bei denen eine Blutübertragung sehr schädlich wenn nicht tödlich sein kann. Hier wären zu nennen:

a) Alle organischen Herzleiden, bei denen eine Dekompensation besteht. Hier kann es zur Überlastung von Herz und Kreislauf, zumal bei schneller Blutzufuhr kommen.

b) Pneumonie und Stauungen im kleinen Kreislauf. Durch die Bluttransfusion kann bei derartigen Patienten ein Lungenödem entstehen.

c) Nierenkrankheiten, die mit Oligurie und Anurie einhergehen. Nach Wildegans auch Urämie.

d) Lekämie und hämolytische Anämie. Bei aplastischer Anämie ist große Vorsicht geboten. Bei Erkrankungen des weißen Blutbildes schreitet nach Wildegans, Nather und Jagic der krankhafte Prozeß nach der Bluttransfusion schnell vorwärts.

e) Fettembolie.

f) Ikterus gravis.

g) Hochgradige Arterosklerose gebietet Vorsicht.

h) Thrombose und Thrombophlebitis, da die Bluttransfusion Ausbreitung der Thrombose begünstigt und die Gefahr der Embolie vergrößert.

i) Ferner ist bei krankhaften Prozessen der Lunge Vorsicht geboten, da durch die Reizwirkung des übertragenen Blutes der Prozeß aktiviert werden kann (Bürkle de la Camp, Schiff).

j) Bei besonders gefährdeten Empfängern mit niedriger Erythrocytenzahl muß stets sorgfältig vorgegangen werden. Nach Ruedel soll nur gruppengleiches Blut und geringe Mengen transfundiert werden. Außerdem soll nach wiederholten Transfusionen die Eigenschaft des Serums bei derartigen Empängern untersucht werden, um evtl. gebildete Immunkörper gegen individuelle oder artspezifische Eigenschaften des Spenderblutes zu erkennen. Nach Clairmont vertragen kachektische und sehr elende Personen eine Blutübertragung sehr schlecht. Sie genügt oft, um den Tod schneller herbeizuführen, ohne daß sich besondere pathologisch-anatomische Befunde ergeben. Auch mit den kleinsten Mengen soll man bei diesen Patienten sehr vorsichtig sein.

II. Teil

Die Bluttransfusionen bei den einzelnen Krankheitsbildern in der Bonner Chirurgischen Klinik.

In der Bonner Klinik liegen in der Zeit vom 1. April 1928 bis zum 1. Nov. 1937 148 Fälle vor, bei denen eine oder mehrere Bluttransfusionen mit insgesamt 248 Übertragungen vorgenommen wurden. Von den Patienten gehörten den Gruppen an: A. 63 B. 9 AB. 3 O. 61.

Bei den restlichen 12 Patienten war die Blutgruppe nicht angegeben. Auf die zu besprechenden Jahre verteilen sich die Blutübertragungen wie folgt:

1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
0	1	2	4	17	12	8	74	80	49

I. BLUTKRANKHEITEN.

Perniciöse Anämie.

Bei diesem Krankheitsbild wurde die Bluttransfusion bei drei Patienten angewendet. Bei den beiden ersten Kranken war der Erfolg nicht überzeugend. Ein 32jähriger Mann, der mit 1,05 Ery. und 15% Hgb. zur Transfusion in die Klinik aufgenommen wurde, zeigte nach einer Blutübertragung von 250 ccm gruppengleichen Blutes nur eine Verbesserung seines Blutbildes auf 1,26 Ery. und 24% Hgb. Ähnlich war es bei einem 68jährigen Kranken, der eine Transfusion von 500 ccm ohne Reaktion vertrug, aber keine Besserung seines Befindens noch seines Blutbildes zeigte. Beide wurden in unverändertem Zustand in die Med. Klinik zurückverlegt. Dagegen war bei einer 60jährigen Frau eine deutliche fortschreitende Besserung zu beobachten. Zwei Tage nach einer Transfusion von 500 ccm Blut stiegen die Erythrocyten von 1,1 Mill. auf 1,7 Mill., das Hämoglobin von 27% auf 36%. Die Blutwerte stiegen kontinuierlich an und erreichten in 7 Wochen 3,8 Mill. Ery. und 78% Hgb. Bei dieser Patientin fanden sich die Angaben von Wildegans bestätigt, daß die reine Sub-

stitution des Blutes sich im Hgb. und Ery.-Wert des Empfängers bis ungefähr am 12. Tag nach der Transfusion bemerkbar macht. Nach einer kurzen Pause setzt dann ein neues Steigen der Blutwerte ein. Dieser sekundäre Anstieg ist nach Wildegans als Blutregeneration nach überstandener Krise zu deuten. Auch Morawitz beobachtete bei seinen Transfusionen, daß sich der Effekt des übertragenen Blutes, nach einem vorübergehenden Rückschlag, erst mehrere Tage später im Blute des Empfängers bemerkbar macht.

Thrombopenien.

Bei einem 15jährigen Jungen wurde zur Unterstützung der Splenektomie 450 ccm präoperativ transfundiert. Das Blutbild nach der Operation war 1,3 Mill. Ery. und 27% Hgb. In der Folgezeit trat noch mehrere Male Nasenbluten auf. Nach vier Wochen wurde der Patient mit unverändertem Blutbild (1,3 Mill. Ery., 26% Hgb) zur Medizin. Klinik zurückverlegt. Die Operationswunde war gut verheilt. Bei einem 15jährigen Mädchen mit einer essentiellen Thrombopenie transfundierte man präoperativ 400 ccm Blut. Auch hier kam es nach der Splenektomie wiederholt zu Nasenbluten und keiner bemerkenswerten Besserung.

Aplastische Anämie und Panmyelophthise.

Bei einem 17jährigen Mann mit einer aplastischen Anämie wurden die Angaben von Boller und Jagic bestätigt, daß es zwar nach der Transfusion zu einem Anstieg von Erythrocyten und Hämoglobin kommt, ein sekundärer Anstieg bleibt aber aus. Innerhalb von 12 Tagen wurden dem Patienten 5 Transfusionen mit 1940 ccm Blut verabfolgt. Nach der 1. Übertragung stiegen die Erythrocyten von 1,26 Mill. auf 1, 28 Mill. Das Hämoglobin von 25% auf 27%. Nach einer zweiten Transfusion betrug der Erythrocytenwert 1,37 Mill. Das Hämoglobin 24%. Die Zahnfleischblutungen kamen nach dieser Transfusion zum Stehen. Nach der 3. Übertragung zeigte das Blutbild 2,06 Ery. und 53% Hgb. An demselben Tage trat bei dem Kranken ein sechs Stunden langes Nasen- und Zahnfleischbluten auf. Zwei weitere Transfusionen innerhalb der nächsten fünf Tage vermochten weder die Blutungen zum Stillstand

zu bringen noch das Blutbild zu bessern (Hgb. 21%, Ery. 1,2). Unter zunehmender Anämie kam es zum exitus. Bei einer Panmyelophthise (20jähriges Mädchen) fielen die Erythrocyten nach einer Transfusion von 450 ccm Blut von 1,8 Mill. auf 1,35 Mill. Das Hämoglobin stieg von 23% auf 25%. Eine weitere Blutübertragung nach 2 Tagen hatte nicht den geringsten Einfluß auf das Befinden des Patienten. Erythrocyten und Hämoglobin fielen dauernd weiter ab. Ein 26jähriger Mann mit einer unklaren Blutkrankheit wurde mit 19% Hgb. eingeliefert. Eine sofortige Bluttransfusion von 500 ccm brachte eine deutliche Besserung des Patienten. Am nächsten Tag wurde die Milz exstirpiert und anschließend 300 ccm Blut übertragen. Der Hgb.-Wert war 21%. 2 Tage später fiel das Hgb. auf 15%. Eine weitere Transfusion von 600 ccm brachte eine Besserung auf 27% Hgb. und 1,39 Ery. Nach 6 Tagen wurden wiederum 600 ccm Blut transfundiert. Trotzdem verschlechterte sich das Blutbild. Hgb. 18% Ery. 1,42. Eine letzte Übertragung von 600 ccm vermochte ebenfalls keine Besserung zu bringen. Es kam zum exitus. Die Sektion ergab reines Fettmark des Oberschenkels.

Hämophilie.

Bei einem 1jährigen hämophilen Kind war eine Transfusion von 50 ccm Blut ganz ohne Einfluß auf das bestehende Krankheitsbild.

Erkrankungen des weißen Blutbildes.

Bei einer lymphatischen Leukämie und einer leukämischen Lymphadenose bestätigten sich die Erfahrungen von Küttner, Kubany, Wildegan;s u. a., daß ein Einfluß der Transfusion auf das Krankheitsbild nicht zu erkennen war. Während bei der leukämischen Lymphadenose eine Bluttransfusion von 250 ccm eine geringe Besserung des Blutbildes bewirkte, fielen innerhalb von 5 Tagen bei der lymphatischen Leukämie trotz einer Bluttransfusion von 250 ccm die Erythrocyten von 2,07 Mill. auf 1,27 Mill. und das Hämoglobin von 41% auf 31%.

Bei all diesen Patienten, wo eine oder mehrere Transfusionen keine Besserung der Blutkrankheit brachte, lag der Mißerfolg in ihrer Krankheit selber begründet. An den Blutbildern zeigte es sich deutlich, daß das Knochenmark nicht mehr imstande war, auf den gesetzten Reiz des übertragenen Blutes mit Erfolg zu reagieren.

II. SEKUNDÄRE ANÄMIEN.

Bei einem Patienten war es durch Blutungen aus einem Molaren zu einer erheblichen Anämie gekommen, Hgb. 36%, Ery. 1,62. Nach Extraktion des kranken Molaren und einer Blutübertragung von 200 ccm standen die Blutungen vollkommen und traten nicht wieder auf. 5 Tage nach der Transfusion waren die Erythrocyten auf 2,4 Mill. gestiegen, das Hämoglobin auf 45%. Die Besserung des Blutbildes hielt auch in der Folgezeit an. Ein Patient mit einer Magenblutung und einem ulcus duodeni hatte bei seiner Einlieferung 34% Hgb. und 1,69 Mill. Ery. Die erste Transfusion von 300 ccm Blut eines Universalspenders (Patient gehörte der Gruppe A an) hatte keinen Einfluß auf das Blutbild. Eine 2. Übertragung von 600 ccm Universalspenderblut nach 4 Tagen, auf die der Patient mit einem leichten Schüttelfrost reagierte, besserte das Blutbild auf 1,96 Mill. Ery. und 35% Hgb. Eine 3. Transfusion von 400 ccm gruppengleichen Blutes war ganz ohne Wirkung. Die Erythrocyten sanken auf 1,31 Mill. und Hgb. auf 19%. Nach weiteren 5 Tagen wurde probelaparatomiert und anschließend 800 ccm gruppengleiches Blut transfundiert. Danach zählte man 2,5 Mill. Ery. und 43% Hgb. Nach 14 Tagen wurde eine letzte Übertragung mit 900 ccm gruppengleichen Blutes verabfolgt. Nachts reagierte der Patient mit leichtem Schütteln. Das Blutbild war nach der Transfusion: 4,63 Mill. Ery. und 58% Hgb. Nach einem vorübergehenden Sinken der Blutwerte stiegen dann Hämoglobin und Erythrocyten dauernd an. Gleichzeitig wurde jetzt in größeren Intervallen Hepatrat und Campolon injiziert. 8 Wochen nach der letzten Transfusion wurde der Patient mit 70% Hgb. und 5,02 Ery. bei gutem Wohlbefinden und starker Gewichtszunahme entlassen. Nach den Erfahrungen von

Clairmont, Enderlen Oehlecker und Wildegans heilen kleine Magen- und Darmgeschwüre nach Bluttransfusionen nicht selten aus. Aus dem Verlauf der Krankheit ist dies bei dem obigen Patienten ebenfalls anzunehmen. Ähnliches wurde bei einem blutenden Duodenalulcus beobachtet. Der Patient hatte eine Anämie von 1,3 Mill. Ery. und 30% Hgb. Auf eine Transfusion von 450 ccm Blut kam es zu einem Schüttelfrost und zu einem Kollaps. Der Kranke erholte sich in 2 Tagen. Die Temperatur fiel unter 37°. Die Blutwerte stiegen kontinuierlich an. Nach 14 Tagen waren die Erythrocyten auf 2,6 Mill. gestiegen. Das Hämoglobin auf 47%. Nach weiteren 10 Tagen wurde der Patient mit 3,3 Mill. Ery. und 54% Hgb. in ambulante Behandlung entlassen. Bei einem 47jährigen Mann mit einer sekundären Anämie infolge diffuser Blutungen im Magen- und Darmkanal zeigte es sich, daß die günstige Wirkung der Bluttransfusion keine kontinuierliche ist. Es wurden bei ihm innerhalb von 10 Monaten 10 Transfusionen vorgenommen. Er wurde in dieser Zeit neunmal aufgenommen und nach der jeweiligen Blutübertragung wieder entlassen. Nach den ersten 5 Transfusionen zeigte das Blutbild eine deutliche Besserung. Die Erythrocyten stiegen von 1,6 Mill. auf 4,9 Mill. Das Hämoglobin von 12% auf 72%. Nach der 2. und 3. Transfusion kam es zu einem Schüttelfrost. Die erhöhte Temperatur fiel einen Tag später zur Norm ab. Blut im Stuhl war negativ. Der Patient wurde entlassen. Nach 8 Wochen waren die Erythrocyten auf 3,7 Mill. gefallen, das Hämoglobin auf 39%. Eine Transfusion von 200 ccm Blut brachte eine geringe Besserung. Nach weiteren 3 Monaten hatte der Patient 2,3 Mill. Ery. und 18% Hgb. Nach einer Transfusion von 500 ccm wurde er wieder entlassen. Blutbild: Ery. 2,8 Mill. Hgb. 31%. Innerhalb der nächsten 4 Wochen wurden dann noch weitere 1350 ccm Blut in 3 Transfusionen verabfolgt. Es trat in dieser Zeit kaum eine wesentliche Besserung des Blutbildes ein. Vor der letzten Blutübertragung hatte der Patient 3,31 Mill. Ery. und 44% Hgb. Nach der letzten Transfusion war ein Absinken auf 3,0 Ery. und 34% Hgb. zu beobachten.

III. PRÄ- UND POSTOPERATIVE BLUTTRANSFUSIONEN

Magen- und Darmgeschwüre.

Bei diesen Patienten war nicht allein das Blutbild, sondern auch der Gesamtzustand des Kranken für eine Transfusion entscheidend. Teils wurde präoperativ transfundiert, vor allem bei anämischen und kachektischen Personen, teils wurde nach der Operation eine Blutübertragung gemacht, um den Blutverlust auszugleichen und die schädlichen Folgen des Operationsschocks und der Narkose zu beheben. Bei einem Kranken kam es nach der Magenresektion zu Blutbrechen und zu einem Kollaps. Eine sofortige Bluttransfusion brachte ihn über diesen bedrohlichen Zustand hinweg. Am nächsten Morgen wurden erneut 500 ccm Blut transfundiert. Der Patient erholte sich gut. Das Blutbild zeigte eine stetige Besserung. Nach 4 Wochen wurde er mit 62% Hgb. und 3,2 Mill. Ery. bei gutem Allgemeinbefinden entlassen. Von 32 Patienten starben 7 trotz Operation in Verbindung mit einer oder mehreren Bluttransfusionen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß ein Teil dieser Fälle im schlechtesten Zustand zur Klinik kamen (perforierte ulcera). Bei den anderen kam es in 8—10 Tagen zu einer tödlichen Komplikation. Neben Herz- und Kreislaufschwäche war bei einem Patienten ein Kollaps mit starkem Blutabgang aus dem rectum, der trotz mehreren Transfusionen sowie pharmakologischen Mitteln (Ca-Sandoz, Clauden, Gelatine) nicht zu bessern war, letzte Todesursache. Bei einem 35jährigen Mann kam es 8 Tage nach einer Gastroenterostomie und einer Bluttransfusion zu einer tödlichen Lungenembolie. Auf Grund dieser wenigen Fälle ist nicht zu entscheiden, ob die Blutübertragungen diese Komplikationen verstärkt oder sogar ausgelöst haben. Dagegen kann bei einer Patientin, bei der sich im Anschluß an einen Billroth II eine Thrombose des linken Beines entwickelt hatte, die Blutübertragung begünstigend gewirkt haben. Die Sektion ergab eine Thrombose beider Bein- und Beckenvenen.

Carcinome.

Von den 41 Carcinomkranken kamen 38 zur radikalen bzw. palliativen Operation. Von den drei nicht operierten Fällen verließ

ein Patient nach einer Bluttransfusion die Klinik. Bei den beiden anderen konnte des schlechten Zustandes wegen, der sich auch nach einer Bluttransfusion nicht änderte, ein operativer Eingriff nicht gewagt werden. 18 Carcinomkranke konnten nach gut überstandener Operation in deutlich gebessertem Zustand entlassen werden. Andere überstanden die Operation in Verbindung mit einer Bluttransfusion zwar gut, es war aber bei der Entlassung eine Besserung des Allgemeinbefindens nicht festzustellen. 14 Patienten starben an ihrem Carcinom. Dabei muß folgendes gesagt werden: Das Durchschnittsalter dieser Kranken lag bei 57 Jahren. Ferner ergab die Laparatomie, daß der Prozeß schon so weit fortgeschritten war, daß nur ein palliativer Eingriff in Frage kam. Somit konnte der Erfolg des operativen Vorgehens in Verbindung mit einer Blutübertragung nur ein vorübergehender sein. Metastasen, Arrosion von Blutgefäßen sowie Pneumonie und Kreislaufschwäche waren bei diesen alten Patienten letzte Todesursache.

Erkrankungen des Harnapparates.

Hypernephrome, Nierensteine, Hydronephrosen sowie Prostataphypertrophie gaben den Anlaß zur Exstirpation des betreffenden kranken Organs. Zur Unterstützung des schweren Eingriffs und zur vorübergehenden Entlastung des hämatopoetischen Apparates wurde bei diesen Patienten prä- bzw. postoperativ Blut transfundiert. Alle Patienten überstanden den Eingriff gut und wurden geheilt entlassen. Andler und Bürkle de la Camp sahen bei einer Blasen- und Prostatablutung nach einer Bluttransfusion einen überraschenden Effekt. In Bonn wurde bei einer Blasenblutung nach einer Blutübertragung ein ähnlicher Erfolg beobachtet. Zwei Bluttransfusionen mit insgesamt 500 ccm Blut brachten in Verbindung mit einer Blasentamponade die Blutungen vollkommen zum Stehen. Innerhalb von 5 Wochen stieg das Hämoglobin von 55% auf 68%. Das Befinden des Patienten war gut. Ein Kranker mit einer Hydronephrose und einer ulcerösen Cystitis sowie Veränderungen der anderen Niere konnte trotz Nephrektomie und Bluttransfusion nicht gerettet werden.

Hirnoperationen (Entfernung von tumoren).

Hier wurde nach jeder Operation, vor allem zur Bekämpfung des Schocks, fremdes Blut transfundiert. Aber auch während des Eingriffs bedingten Blutverlust und Blutdruckschwankungen eine Bluttransfusion. Nach der Übertragung stieg der Blutdruck an und der Puls war deutlicher zu fühlen. Die Operation konnte dank dieser Hilfe durchgeführt werden.

Verschiedene Krankheitsbilder.

Bei einer struma colloides partim nodosa wurde postoperativ, um den Blutverlust und die Folgen des Eingriffs zu beheben, 500 ccm Blut transfundiert. Nach 18 Tagen wurde der Patient bei gutem Allgemeinbefinden entlassen, Ein 53jähriger Mann mit einer Struma maligna verließ 10 Tage nach der Strumektomie wider ärztlichen Rat die Klinik. 8 Tage später kam es zu einer Blutung aus der Operationswunde. Nach Eröffnung der Wunde und einer Bluttransfusion von 600 ccm wurden die Blutungen zum Stehen gebracht. 4 Tage später wurden erneut 400 ccm Blut übertragen. Das Blutbild zeigte 2,05 Mill. Ery. und 38% Hgb. In den nächsten Tagen verschlechterten sich die Blutwerte dauernd. 8 Tage nach der letzten Transfusion hatte der Patient 1,28 Ery. und 19% Hgb. Eine letzte Transfusion von 200 ccm brachte nur eine geringe Besserung auf 1,51 Ery. und 23% Hgb. Mit zunehmender Anämie kam es zum exitus. Bei einem 34jährigen Mann mit einer Pankreasnekrose war eine postoperative Transfusion von 200 ccm Blut ganz ohne Einfluß auf das schlechte Befinden des Patienten. Ein Kranker mit einem Tumor des 9. Brustwirbels und einem Dekubitus permagnus erhielt 7 Transfusionen mit 2825 ccm Blut. Nach drei vorbereitenden Bluttibertragungen wurde der Tumor exstirpiert. Postoperativ erhielt der Patient erneut zweimal fremdes Blut. Die Erythrocyten stiegen von 3,0 Mill. auf 4,16 Mill. Das Hämoglobin von 48% auf 63%. Nach der letzten Transfusion fielen die bis dahin bestehenden zwischen 37,5 und 39° schwankenden Temperaturen zur Norm ab. Drei Wochen später trat eine Urinphlegmone auf, die operiert wurde.

Anschließend wurde noch zweimal Blut transfundiert. Der Dekubitus zeigte nach dieser Zeit gute Granulationen. Nach einem halben Jahr wurde der Patient geheilt entlassen.

Komplizierte Frakturen und Unfälle.

Bei diesen Patienten waren es Blutverlust und Schockwirkung, die eine Bluttransfusion notwendig erschienen ließen. Ein 57jähriger Mann mit einem komplizierten Zertrümmerungsbruch des Ober- und Unterschenkels wurde bewußtlos eingeliefert. Eine sofortige Bluttransfusion von 500 ccm brachte eine deutliche Besserung im Befinden des Patienten. Er war wieder ansprechbar. Anschließend wurde das verletzte Bein abgesetzt und nochmals 500 ccm Blut übergeleitet. Blutbild: 3,16 Mill. Ery. und 60% Hgb. Der Patient erholte sich schnell und wurde nach 8 Wochen mit Stelze entlassen. Ein 10jähriger Junge mit einer komplizierten Fraktur des unteren femur und der oberen tibia hatte bei seiner Einlieferung 28% Hgb. Nach zwei Blutübertragungen mit insgesamt 500 ccm hatte der Junge 3,42 Mill. Ery. und 43% Hgb. Die Anämie besserte sich dauernd. Nach 14 Wochen zeigte das Blutbild 4,6 Mill. Ery. und 67% Hgb. Nach weiteren 4 Wochen wurde der Junge mit Gehgips entlassen. Bei einem anderen Jungen mit einem Oberschenkel- und einem Beckenbruch sowie Weichteilverletzungen brachte eine sofortige Transfusion nur einen vorübergehenden Erfolg. Ebenso waren bei drei Patienten mit schweren Bauchverletzungen (Darm-, Milz-, Leber- und Nierenriß) die Verletzungen so schwer, daß sofortige Transfusion und Operation die Patienten nicht retten konnten. Dagegen war bei einer Milzruptur die Exstirpation des verletzten Organs mit anschließender Bluttransfusion von 400 ccm ein voller Erfolg. Nach 6 Wochen wurde der Patient mit 3,28 Mill. Ery. und 56% Hgb. in gutem Zustand entlassen.

IV. EITRIGE INFEKTIONSKRANKHEITEN.

In 2 Fällen von Colitis ulcerosa konnten die Erfahrungen von Strauß, Rachwalsky, Bücking und Kalk bestätigt wer-

den, daß die Bluttransfusion ein entscheidendes Mittel in der Behandlung dieser Krankheit darstellt. Bei einer 36jährigen Frau wurden 4 Wochen nach Anlegung eines anus sacralis 200 ccm gruppengleiches Blut transfundiert. Eine Fieberreaktion wurde nicht beobachtet. Die Patientin fühlte sich nach der Übertragung besser. Innerhalb der nächsten 14 Tage wurde noch zweimal Blut transfundiert mit einer Gesamtmenge von 500 ccm. Das Krankheitsbild besserte sich im Lauf der nächsten Wochen so, daß die Patientin 4 Wochen nach der letzten Transfusion in ambulante Behandlung entlassen werden konnte. Blutbild war: Ery. 3,5 Mill. und Hgb. 50%. Nach einem Jahr stellte sich die Patientin in stark gebessertem Zustand in der Klinik vor. Ein 63jähriger Mann wurde von der Medizin. Klinik zur Anlegung eines anus präter überwiesen. Durch die Colitis war es zu einer Anämie gekommen. Ery. 2,9 Mill. Hgb. 38%. Vor Anlegung des anus sacralis wurden zur allgemeinen Kräftigung des Patienten innerhalb von 10 Tagen 3 Transfusionen mit insgesamt 1500 ccm Blut ausgeführt. Nach der ersten Übertragung reagierte er mit einer Erhöhung der Temperatur auf 37,4°, die nach 2 Tagen unter 37° fiel. Nach den beiden nächsten Transfusionen war nicht die geringste Temperaturschwankung zu beobachten. 2 Tage nach Anlegung eines anus sacralis wurden zum letzten Mal 400 ccm Blut übertragen. Auch nach dieser letzten Transfusion trat keine Fieberschwankung oder unangenehme Reaktion ein. Der Patient wurde mit 3,8 Mill. Ery. und 70% Hgb. in die Medizin. Klinik zurückverlegt und einer weiteren Beobachtung entzogen. Eine 49jährige Patientin mit einer Colitis ulcerosa wurde in schlechtestem Zustand eingeliefert. Nach einer sofortigen Bluttransfusion von 500 ccm und 500 ccm Tutofusin stieg die Temperatur von 38° auf 40,8°. Am nächsten Tag starb die Kranke, ohne die geringste Besserung gezeigt zu haben. Bei einem 35jährigen Mann kam es nach der Operation einer perforierten Appendix innerhalb von 5 Tagen zu drei Schüttelfrösten. Es wurde relaparatomiert und eine retroperitoneale Phlegmone eröffnet. 7 Tage später übertrug man zum ersten Male 500 ccm gruppengleiches Blut. Die erhöhte Temperatur fiel ab. Nach weiteren 5 Tagen wurden nochmals 500 ccm Blut übergeleitet. Die Temperatur ging von 37,4° auf 38,5°, um dann wieder abzufallen.

Als nach 8 Tagen ein neuer Schüttelfrost auftrat, transfundierte man sofort 400 ccm Blut. Das Fieber fiel und es trat in der Folgezeit kein neuer Schüttelfrost mehr auf. Der Patient erholte sich weiter gut und wurde in 14 Tagen geheilt entlassen.

Bei einer septischen Allgemeininfektion mit septischem Milztumor wurde nach einer Probelaparatomie als einzigste Therapie die Bluttransfusion angewendet. Bei seiner Einlieferung hatte der Patient 2,72 Mill. Ery. und 42% Hgb. Nach 14 Tagen hatten sich die Blutwerte nicht geändert. 3 Wochen später wurde die erste Bluttransfusion mit 250 ccm verabfolgt. Die Temperatur fiel von 38,9° auf 38,4° ab. Nach 10 Tagen wurde eine weitere Blutübertragung von 350 ccm angeschlossen. Hiernach stieg das Fieber auf 39,1°, außerdem bekam der Patient Atembeschwerden und blutiges Sputum. Dieser Zustand überwand er schnell, außerdem fiel die Temperatur ab. Erythrocyten und Hämoglobin siegen seit dieser Zeit stetig an. Nach 6 Wochen hatte der Patient 3,97 Mill. Ery. und 73% Hgb. Nach einem halbjährigen Aufenthalt in der Klinik wurde er in gutem Kräfte- und Ernährungszustand entlassen. Nach drei Jahren stellte sich der Patient in der Klinik vor. Er war vollkommen gesund und leistungsfähig. Ein 15jähriger Junge mit einem Empyem des rechten Kniegelenks erhielt innerhalb von 7 Wochen drei Transfusionen mit 1030 ccm Blut. Trotz leichten Klopfens im Kopf während der 2. Übertragung fühlte der Patient deutliche Besserung. Die notwendige Amputation ertrug er ohne besondere Reaktion. Er wurde nach 4 Monaten mit 80% Hgb. und 4,4 Mill. Ery. gegenüber 65% Hgb. und 3,3 Mill. Ery. bei der Einlieferung, entlassen. Bei einem Kranken mit einem Absceß der rechten Ledengegend zeigte eine einzige Bluttransfusion von 300 ccm in Verbindung mit mehreren Incisionen einen gleichen Effekt. Bei der Einlieferung hatte der Patient 2,6 Mill. Ery. und 36% Hgb. Als er nach drei Monaten bei gutem Allgemeinbefinden entlassen wurde, hatte er 68% Hgb. und 3,85 Mill. Ery. Ein Fall einer Osteomyelitis des li. Oberschenkels und ein anderer Kranker mit einer alten Osteomyelitis des rechten Oberschenkels erhielten zur Unterstützung der Eröffnung des Knochens bzw. Amputation des Oberschenkels eine Bluttransfusion.

Beide reagierten auf das fremde Blut mit einer leichten vorübergehenden Temperaturerhöhung. Sie wurden geheilt entlassen. Zwei Patienten mit einer Pyonephrose und ein Kranker mit einer Pyonephrose und einer schweren eitrigen Pyelonephritis wurde zur Unterstützung der Nephrektomie die Blutübertragung angewendet. Alle drei Patienten überstanden den Eingriff gut und konnten geheilt entlassen werden. Vor allem zeigte der letzte Patient innerhalb von 12 Tagen eine deutliche Besserung seines Befindens als auch seines Blutbildes. Er hatte bei seiner Entlassung 14 Tage nach der Nephrektomie 4,4 Mill. Ery. und 78% Hgb. gegenüber 3,1 Mill. Ery. und 60% Hgb. bei der Einlieferung. Bei 11 Kranken mit eitrigen Infektionen war kein Erfolg der Bluttransfusion zu beobachten. Ein Kranker mit einer Sepsis lenta und einer Thrombopenie reagierte nur vorübergehend auf das fremde Blut. Es wurden bei ihm innerhalb von 8 Wochen 14 Bluttransfusionen gemacht, auf die er stets mit einer schnell vorübergehenden Fieberschwankung von 1—2° reagierte. Kurz nach der Einlieferung des Patienten wurde die Milz entfernt. Zwei Bluttransfusionen besserten das Blutbild etwas und brachten die Zahnfleischblutungen zum Stehen. Nach 5 Tagen traten erneut Nasen- und Zahnfleischblutungen auf. In der Folgezeit erhält der Patient außerden regelmäßigen Bluttransfusionen noch Cebion, Gelatine, Ca-Sandoz, Progymon, Hämostyptikum B sowie Röntgenbestrahlung der Scapulae und der Beckenschaufeln. Der Patient reagierte zwar immer auf diese Therapie, aber das Sistieren der Nasen- und Zahnfleischblutungen war nur für einige Tage. Neben den pharmakologischen Hämostypitka hatte man dem Patientn innerhalb 8 Wochen 6460 ccm Blut transfundiert. Unter Kollaps, Atemnot und Kreislaufschwäche trat der Tod ein. Bei einer allgemeinen Sepsis und einer Septikopyämie waren mehrere Bluttransfusionen ohne Einfluß auf die erhöhte Temperatur und den septischen Prozeß. Bei einem Patienten war es nach blutiger Reposition des luxierten humerus zu einer Infektion der Wunde mit starken Blutungen aus einem Axillargefäß gekommen. Operative Maßnahmen brachten die Blutungen zum Stehen. Gleichzeitig wurden 500 ccm Blut transfundiert. Drei Wochen später kam es erneut zu einer

Blutung aus einem Axillargefäß. Wiederum vermochten chirurgische Maßnahmen in Verbindung mit einer Bluttransfusion von 500 ccm die Blutung zu beherrschen. Neun Monate später wurde an dem Oberarm ein Sequester entfernt. Es kam zu starken Blutungen aus den Axillargefäßen, die trotz sofortigen Maßnahmen und einer Transfusion von 500 ccm Blut zum exitus führten. Bei einer Sepsis mit tuberkulöser Spondylitis kam es nach der Übertragung von 300 ccm Universalspenderblut zu einem Schüttelfrost mit einem Kollaps. Obwohl Herzmittel den Kollaps überwanden, trat am gleichen Tage der exitus ein. In den anderen Fällen von Septikopyämie, Osteomyelitis, Phlegmone des linken Beins, perforierter Appendix, einer Pyo- und Hydronephrose sowie einer Pyelonephritis mit Peritonitis waren wiederholte Bluttransfusionen mit entsprechenden chirurgischen Maßnahmen ganz ohne Erfolg. Die Patienten konnten nicht gerettet werden.

V. ZUSAMMENFASSUNG.

Nach einem Überblick über die wichtigsten Methoden und technischen Verfahren der Bluttransfusion wurden die Vorbereitungen besprochen, die zu jeder Transfusion notwendig sind. Neben der Gruppenbestimmung wird auch die gekreuzte Doppelprobe ausgeführt. Ebenso wird in Bonn bei Beginn jeder Bluttransfusion die biologische Vorprobe angewendet. Es werden dann die Methoden besprochen, die in Bonn bei der Blutübertragung Verwendung fanden sowie die Organisation des Spenderwesens und die Auswahl der Spender erwähnt. Ferner werden die Komplikationen aufgezählt, die während oder nach einer Transfusion beobachtet wurden. Es werden dann die Indikationen aufgezählt, die in Bonn für eine Bluttransfusion maßgebend waren. Die Wirkung des übertragenen Blutes bei den einzelnen Krankheitsbildern wird beschrieben. Nach Erwähnung der Kontraindikationen für eine Blutübertragung wird über 248 Bluttransfusionen berichtet, die in Bonn ausgeführt wurden. Gutes leistete die Blutübertragung bei den akuten und chronischen Blutverlusten. Bei den Blutkrankheiten reagierten einige Patienten gut auf das übertragene Blut, während sich andere Kranke refraktär verhielten. Die präoperative Transfusion erfüllte die Erwartung in der Vorbereitung von Anämischen und Kachektischen zur Operation, während zur Bekämpfnug des Operationsschocks und zur Behebung der unangenehmen Folgen des Eingriffs und der Narkose, postoperativ mit Erfolg transfundiert wurde. Bei den eitrigen Infektionskrankheiten wurden die Erwartungen nicht immer erfüllt. Bei der Hälfte der Patienten war nach der Übertragung des fremden Blutes eine deutliche Besserung, teilweise sogar eine Heilung festzustellen. Bei den anderen Kranken war nach der Transfusion eine Besserung im Befinden der Patienten nicht festzustellen und der septische Prozeß schritt fort.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Freiherr von Redwitz, Herrn Prof. Dr. Tiemann sowie Herrn Dozent Dr. Derra für die Übernahme der Arbeit und gütige Unterstützung zu danken.

LEBENSLAUF,

Am 16. Sept. 1910 wurde ich, Hans Lemmerz, in Königswinter als Sohn des Kaufmanns Wilhelm Lemmerz und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Reinarz, geboren. Nach fünfjährigem Besuch der Volksschule und neunjährigem Besuch des Realgymnasiums machte ich Ostern 1931 in Bad Godesberg mein Abitur. Nach insgesamt 5 Semestern Theologie und Philosophie begann ich im Winter-Semester 1933 mein medizinisches Studium. Alle vorklinischen und klinischen Semester verbrachte ich in Bonn, wo ich ebenfalls im Frühjahr 1939 mein ärztliches Staatsexamen bestand. Seit dem 1. Juni 1939 bin ich in der Medizinischen Poliklinik in Bonn als Medzinalpraktikant tätig.